

展翅高飞中学系列

江苏名校名师指点高考

生物

吴天辉 主编



清华大学出版社

展翅高飞中学系列

江苏名校名师指点高考

生物

吴天辉 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书为“展翅高飞中学系列”中的一本,它紧扣高考大纲要求,以点、线、面结合的方式,帮助考生在高三总复习阶段掌握基础知识,提高应试能力与技巧。

读者对象:参加高考的考生。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

江苏名校名师指点高考——生物/吴天辉主编. —北京:清华大学出版社,2004.9

(展翅高飞中学系列)

ISBN 7-302-09178-1

I. 江… II. 吴… III. 生物课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 080216 号

出 版 者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:周晓芳

封面设计:杨 兮

印 装 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:11.75 字数:282 千字

版 次:2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-09178-1/G·503

印 数:1~8000

定 价:15.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或 (010)62795704

编写说明

为了给广大高考考生提供一套在高三总复习阶段切合实际需要的参考书籍,使考生在巩固已学的基础知识的同时,熟悉考试中的重点难点问题,熟练掌握解题技巧,在高考中得以正常甚至超水平发挥,我们特别组织了多所江苏省著名中学中一批经验丰富的特高级教师精心编写了这套丛书.它包含语文、数学、英语、物理、化学、生物、政治和历史8个学科.

本套丛书具有如下特点:

1. 知识体系清晰.本套丛书紧扣高考大纲要求,首先帮助考生建立大致清晰的知识框架,继而以专题的形式,对每门学科的知识点作了深入浅出、简明扼要的阐述,力求点归链,链归面,点面结合,清晰有序,便于学生整体把握.

2. 重点难点突出明确.本套丛书在帮助考生理清知识脉络的同时,突出对每一知识点中重点和难点问题的剖析,力求使考生在复习时做到有的放矢、主次分明.

3. 例题丰富,解析精辟.本套丛书列举了编者精心设计的大量范例及高考中出现过的经典试题,每道题均附有精彩解析,目的是帮助考生理清解题思路,提高解题技巧.

总之,我们力求使本套丛书成为考生的好帮手,帮助考生确实掌握基础知识,提高应试能力与技巧.但是,本套丛书在编写过程中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正,以便我们不断修正完善.

本套丛书在编写审校过程中,得到各参编学校、清华大学有关专家和优秀学生的大力支持,在此向他们表示由衷感谢.

编 者

2004年7月

目录

第一章 生命的基础	1
1.1 生命的物质基础	1
1.2 细胞的亚显微结构	6
1.3 细胞的增殖、分化、癌变和衰老	11
1.4 细胞工程	15
1.5 习题	20
参考答案	24
第二章 新陈代谢	26
2.1 新陈代谢与 ATP、酶	26
2.2 植物的水分代谢、矿质营养与生物固氮	32
2.3 植物的光合作用	40
2.4 人和动物的三大营养物质的代谢	46
2.5 细胞呼吸、代谢类型及发酵工程	51
2.6 习题	55
参考答案	60
第三章 生殖、发育与生命活动的调节	63
3.1 植物生命活动的调节	63
3.2 动物生命活动的调节	67
3.3 内环境与稳态	72
3.4 免疫	77
3.5 生殖与发育	82
3.6 习题	88
参考答案	92
第四章 遗传、变异与进化	95
4.1 遗传的物质基础与基因工程	95
4.2 遗传的基本规律及方式	101
4.3 生物的变异与进化	107
4.4 习题	113
参考答案	116
第五章 生态	119
5.1 生态因素与种群、群落、生态系统	119

5.2 生物圈和生物多样性	125
5.3 习题	128
参考答案	132
第六章 实验	135
6.1 学生实验	135
6.2 实验设计与研究性学习	140
6.3 习题	146
参考答案	151
模拟试卷(一)	153
模拟试卷(二)	164
模拟试卷(三)	173

生命的基础

内容回顾

① 组成生物体的化学成分：构成生物体的化学元素的种类、含量及功能，原生质的概念，组成生物体的化合物——水、无机盐、糖类、脂类、蛋白质、核酸的生理功能及其占细胞鲜重的比例，蛋白质和核酸的结构特点以及相关的肽键、碱基的计算，氨基酸、核苷酸的结构特点。

② 细胞的结构和功能：真核细胞的亚显微结构（包括细胞膜、细胞质中的各类细胞器和细胞核）及其功能，高等动植物细胞亚显微结构的区别，原核细胞与真核细胞的区别；染色质与染色体的关系；细胞的整体性。

③ 细胞的生物膜系统：生物膜概念，各类生物膜在结构上和功能上的联系，生物膜的化学组成，生物膜系统的概念。

④ 细胞分裂：有丝分裂及细胞周期，植物细胞的有丝分裂过程及其特点，动物细胞与植物细胞有丝分裂的异同点，有丝分裂的意义，减数分裂的概念及特点，精子、卵细胞的形成过程，受精作用及意义。

⑤ 细胞的分化、癌变和衰老：细胞分化的概念，过程，植物细胞的全能性，细胞癌变的特征、诱因及机理。

⑥ 细胞工程：细胞全能性概念，原因，植物组织培养的原理及过程，植物体细胞杂交，动物细胞培养，动物细胞融合，单克隆抗体。

1.1 生命的物质基础

重点难点剖析

1. 对应激性、反射和适应性的区分及解析

考生在碰到上述三种既有共性，又有区别的生物现象的相关习题时，往往会混淆起来。

应激性是指一切生物对外界各种刺激（阳光、温度、声音、化学物质、机械运动、地心引力等）所发生的反应。

反射是指多细胞高等动物通过神经系统对各种刺激发生的反应。

适应性是指生物与环境表现相适应的现象。

因此，反射是应激性的一种表现形式，范围较窄，仅指多细胞动物（包括人）才能具有，隶属于应激性的范畴，但并不等于应激性。应激性是一种动态反应，在比较短的时间内完成，适应性是通过长期的自然选择，需要很长时间形成的。应激性的结果是使生物适应环境，可见它是生物适应性的一种表现形式。但生物体的有些特征（如北极熊呈白色、绿草地中蚱蜢呈绿色等）是通过遗传传递给后代的，并非生物体接受刺激后才能产生，这是与应激性不同的。

2. 自由水和结合水

水在细胞中的含量是最多的，但在不同的生物体内含量差别很大，结合水是细胞的一种结构成分。

这部分水与细胞内的其他物质相结合,含量比较稳定。自由水以游离的形式存在于细胞质基质和液泡等部位,是细胞内的良好溶剂;是细胞生活的液体环境;参与生物体内营养物质的运输,还可直接参与各种生物化学反应。

实际上,结合水与自由水之间没有明确的界限,自由水和结合水之间是可以相互转化的。对一个活的细胞而言,自由水含量的多少对于细胞的生命活动有着重要的影响。一般情况下,细胞的生命活动随自由水含量的下降而降低,生物体的一切生命活动都离不开水。

3. 蛋白质的相关知识

(1) 氨基酸的分子结构和特点

氨基酸是两性化合物,构成蛋白质的氨基酸都是 α -氨基酸,通式是:

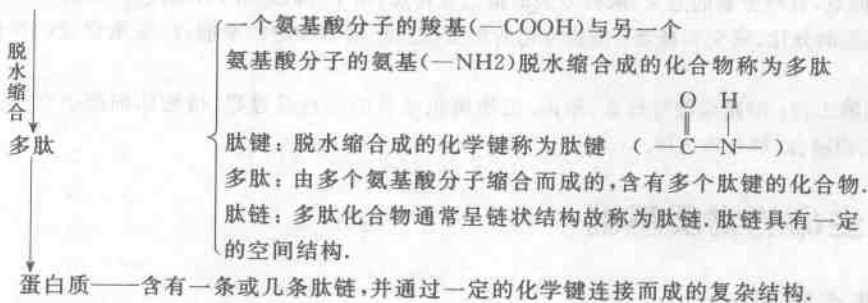
$$\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

结构特点:每种氨基酸分子至少含一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和羧基连在同一个碳原子上。按化学命名法则,应称为 α -氨基酸。

构成蛋白质的氨基酸有20种,20种氨基酸的不同之处是R基的不同。

(2) 蛋白质的分子结构及其功能

① 蛋白质的分子结构



蛋白质分子结构的多样性:从四个结构层次上体现,即组成蛋白质的氨基酸的种类、数目和排列顺序不同,蛋白质分子的空间结构不同。

② 蛋白质的主要生理功能

结构成分,如肌肉蛋白、染色体中的蛋白质等;催化作用,如酶;运输作用,如血红蛋白、细胞膜上的载体等;调节作用,如胰岛素、生长激素等;免疫作用,如抗体等。总之,蛋白质是一切生命活动的直接体现者。

(3) 蛋白质分子结构的稳定性

蛋白质分子的空间结构不是固定不变的,常受温度、pH值的影响,高温、强酸、强碱能使蛋白质分子变性,变性是不可逆的,蛋白质分子一旦发生变性,生理功能即失。蛋白质分子结构的变性不是肽键的断裂,而是蛋白质分子空间结构的改变。

4. 有关核酸的知识点

(1) 遗传的物质基础——核酸

核酸的种类及其分布(见表1.1)。

表 1.1

核酸的类型	五 碳 糖	碱基组成	分 布	说 明
核糖核酸 (RNA)	核糖 ($C_5H_{10}O_5$)	腺嘌呤 A 鸟嘌呤 G 胞嘧啶 C 尿嘧啶 U	主要存在于细胞质中,如核糖体、线粒体和叶绿体中.细胞核中也有少量分布	在同一生物个体的不同细胞中和不同种生物的细胞中都是不完全相同的
脱氧核糖核酸 (DNA)	脱氧核糖 ($C_5H_{10}O_4$)	腺嘌呤 A 鸟嘌呤 G 胞嘧啶 C 胸腺嘧啶 T	主要存在于细胞核中,是染色体的主要成分,细胞质中也有少量的,存在于线粒体和叶绿体中	在同一生物个体的不同细胞中是相同的,但在不同生物个体的细胞中是不完全相同的

(2) 核苷酸的基本结构(见图 1.1)

核苷酸 {
— 分子磷酸
— 分子含氮碱基
— 分子五碳糖

核酸有两大类,组成核酸的核苷酸共 8 种,碱基为 5 种.



图 1.1

例题精讲

【例 1】图 1.2 表示载玻片两端分别滴加糖水和盐水,然后将草履虫放在中间相通的细管中,发现草履虫向左移动,而不向右移动,这一现象在生物学上称为 ()

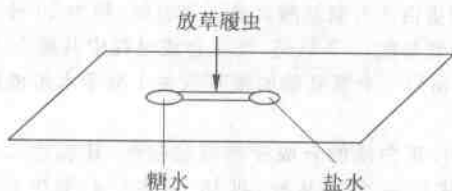


图 1.2

- A. 遗传性 B. 变异性
C. 反射 D. 应激性

【解析】本题考查对生物的基本特征的掌握程度以及对相关概念的分析的能力。

解答本题的关键是对应激性等概念的正确理解。草履虫在受到外界有关因素刺激后,表现出趋利避害的行为,这种在新陈代谢的基础上,生物体对外界刺激发生的反应,在生物学上叫应激性,是草履虫与外界环境相适应的一种形式。

反射是人和动物通过神经系统对内外刺激做出的规律性反应,是神经活动的基本方式。草履虫为单细胞动物,无神经系统,故不能称之为反射。

【答案】D

【例 2】植物从土壤中吸收并运输到叶肉细胞的氮和磷,主要用于合成 ()

- ① 淀粉 ② 葡萄糖 ③ 脂肪 ④ 磷脂 ⑤ 蛋白质 ⑥ 核酸
A. ①④⑤ B. ③④⑤ C. ④⑤⑥ D. ②④⑤

【解析】本题的实质是考查组成生物体的化合物的元素组成,氮、磷是由植物从土壤中吸收来的,参与磷脂(含 C、H、O、P)、蛋白质(含 C、H、O、N)和核酸(含 C、H、O、N、P)的合成。

【答案】C

【例 3】解除休眠期的干种子吸水后,呼吸作用强度 ()

- A. 下降 B. 上升 C. 不变 D. 不确定

【解析】考查水的知识。水在细胞中的存在形式有两种:结合水和自由水。细胞中自由水含量升高,意味着新陈代谢增强。呼吸作用属于新陈代谢,干种子吸水后,细胞中水的含量上升,则呼吸作用强。

度上升。

【答案】 B

【例 4】 (2003 年江苏卷)下列关于细胞主要化学成分的叙述,正确的是

- A. 蛋白质的多样性与氨基酸的种类、数目、排序等有关
B. 脱氧核糖核酸是染色体的主要成分之一
C. 胆固醇、性激素、维生素 D 都属于脂类
D. 动物乳汁中的乳糖和植物细胞中的纤维素都属于多糖

【解析】 考查有关组成细胞的化学成分的一些基础知识,动物乳汁中的乳糖属于二糖,因此选项 D 是错的,其余三项都是正确的。

【答案】 A、B、C

【例 5】 人体血红蛋白由两条 α 链和两条 β 链构成, α 链和 β 链分别含有 141 个和 146 个氨基酸组成,请分析回答:

- (1) 组成人体血红蛋白的氨基酸种类数最多约为 _____ 种,形成 _____ 个肽键,写出肽键的结构简式 _____。
(2) 控制该蛋白质合成的基因至少含有 _____ 个脱氧核苷酸。
(3) 蛋白质是一切生命活动的体现者,请举例说明蛋白质在生物体新陈代谢方面的作用(写出三种不同类型的蛋白质,并说明其作用)。
① 名称 _____, 作用 _____。
② 名称 _____, 作用 _____。
③ 名称 _____, 作用 _____。

【解析】 本题是一条综合试题,涉及蛋白质的基本单位、合成、功能、基因控制蛋白质合成等知识内容,考查学科内知识的综合能力。

第(1)小题考查蛋白质的组成、结构及有关计算。组成蛋白质的氨基酸都是 α -氨基酸,约为 20 种,由于血红蛋白分子含有 4 条链,共 $(141+146) \times 2 = 574$ (个)氨基酸,4 条肽链,则在合成过程中共脱去 570 分子水,形成 570 个肽键,肽键是由于一个氨基酸的氨基和另一个氨基酸的羧基脱去 1 分子水形成的,其结构式可表示为: $-\text{NH}-\text{CO}-$ 。

第(2)小题考查根据转录、翻译过程进行计算的能力。蛋白质的合成受基因的控制,其表达式为: $\text{DNA} \rightarrow \text{mRNA} \rightarrow \text{蛋白质}$ 。mRNA 上三个相邻的碱基决定一个氨基酸,可知 mRNA 上至少含有 $574 \times 3 = 1722$ (个)核糖核苷酸。mRNA 是根据碱基互补配对原则,由基因转录形成的,DNA 为双链结构,则脱氧核苷酸数至少为 $1722 \times 2 = 3444$ (个)。

第(3)小题考查蛋白质的功能。蛋白质分子具有多种重要功能。有些蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质,如肌蛋白等;有些蛋白质有催化作用,如蛋白酶能催化蛋白质分子分解形成多肽;有些蛋白质具有运输功能,如血红蛋白;有些蛋白质具有调节功能,如胰岛素、生长激素;有些蛋白质具有免疫功能,如免疫球蛋白(抗体)。

【答案】 (1) 20 570 $-\text{NH}-\text{CO}-$ (2) 3444 40 (3) 根据具体情况,要注意是否是不同类型,如列举淀粉酶、胰岛素、血红蛋白及其功能

基础训练

1. 科学家发现一种引起牛患疯牛病的特殊生物,这种生物比病毒还小,仅由多肽物质组成,竟然没有遗传物质核酸。虽然目前还不清楚这种生物的生活史,但科学界一致认为这是一种新生物类型,并定名为朊病毒。那么,判断其为生物的理由是

- A. 能使动物患病 B. 含有蛋白质成分 C. 能增殖 D. 结构简单
2. 生物界在基本组成上的高度一致性表现在

- ①组成生物体的化学元素基本一致 ②各种生物体的核酸都相同 ③构成核酸的碱基都相同
④各种生物体的蛋白质都相同 ⑤构成蛋白质的氨基酸都相同

A. ①②④ B. ②③⑤ C. ②④⑤ D. ①②③

3. 糖类不含有, 脂类不一定有, 蛋白质也不一定有, 而核酸一定有的元素是

A. N B. P C. S D. O

4. 组成蛋白质的基本单位是_____, 组成核酸的基本单位是_____.

① 肽键 ② 核苷 ③ 核苷酸 ④ 碱基 ⑤ 氨基酸

A. ①② B. ①③ C. ⑤④ D. ⑤③

5. 生命运动的主要物质基础是_____和_____.

A. 蛋白质 核酸 B. 水 糖类 C. 脂类 核酸 D. 核酸 水

6. 下列物质中, 因改变其空间结构而导致生物学活性丧失的是

① 核酸 ② 淀粉 ③ 脂类 ④ 蛋白质 ⑤ 纤维素

A. ①③ B. ③⑤ C. ①④ D. ②⑤

7. 下列关于构成生物体的元素的叙述中, 正确的是

- A. 生物群落中, 碳以 CO_2 的形式在生产者、消费者和分解者之间的传递
B. 人体内血钠含量过低, 会引起心肌的自动节律异常, 甚至导致心律失常
C. 落叶与正常叶相比 Ca 和 Mg 的含量基本不变
D. 微量元素 B 能促进花粉的萌发和花粉管的伸长

8. 离子态无机盐(如血液中的 H^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 H_2PO_4^- 等)的生理作用不包括

- A. 细胞结构物质之一 B. 维持细胞的形态
C. 维持细胞正常生理功能 D. 调节细胞内的 pH 值

9. 当细胞缺少钾、钙、钠等元素时, 细胞膜的透性会发生改变的原因是_____.

“飞蛾扑火”这一现象, 从生物特征上看这属于应激性; 从生态学上看这属于趋光性; 从遗传学上看这属于先天性性。

10. 棉铃虫是一种严重危害棉花的害虫。我国科学工作者发现一种生活在棉铃虫消化道内的苏云金杆菌能分泌一种毒蛋白使棉铃虫致死, 而此毒蛋白对人畜无害, 通过基因工程的方法, 我国已将该毒蛋白基因转移入棉花植株内并实现成功表达。由于棉铃虫吃了这种转基因棉花的植株后就会死亡, 所以该棉花新品种在 1998 年推广后, 已取得了很好的经济效益。请根据上述材料回答下列问题:

- (1) 毒蛋白对人畜无害, 但使棉铃虫致死, 从蛋白质的特性看, 蛋白质具有_____性;
(2) 利用苏云金杆菌防治棉铃虫属于生物防治方法, 它突出的优点_____;
(3) 转基因棉花的抗虫变异来源, 属于可变异遗传的类型中的基因重组;
(4) 题中“毒蛋白基因移入棉花植株内并实现成功表达”中的“成功表达”的含义是指_____.

11. 日常饮食中都或多或少含有核酸。据研究, 每 100g 大米或面粉中含有核酸 46mg。核酸含量较高的是鱼类、海鲜、猪肝和豆制品等食物, 如 100g 鱼干核酸含量高达 1187mg。据报道, 各种补充核酸的保健品以“基因食品”推出, 号称能补充和及时修复人体受损基因, 迅速消除疾病, 从而成为 21 世纪人们送礼的新宠, 而且价格不菲。

基因与健康的密切关系毋庸置疑。我国“人类基因组计划”重大项目秘书长杨焕明教授在很多场合说过, “人类所有的疾病都直接或间接与基因受损有关”, 而且一些诺贝尔奖获得者也有类似的表述。

请结合上述材料, 运用你所学的新陈代谢和遗传学知识分析上述资料中存在的不科学的说法。

12. 人每天都必须摄入一定量的蛋白质, 但世界上目前面临着粮食危机, 粮食蛋白短缺十分突出。因此, 人们在不懈地寻求蛋白质资源, 推广新兴农业, 培育高蛋白食物。大豆、花生等高蛋白作物正被大量种植。另外, 利用微生物作为蛋白质生产工厂已获得成功, 这就是所谓的单细胞蛋白(SCP)的开发, 它是指生产蛋白质的生物大都是单细胞的微生物。250kg 的牛与 250kg 的微生物比较, 牛每天能生产 200g 的蛋白质, 而在同样时间, 在理想的生长条件下, 微生物理论上能合成 25000g 的蛋白质。现在人们可以利用甲醇、乙醇等能源物质和稻秆、蔗渣、果核、柠檬酸废料等有机废料生产 SCP 供食用。SCP 可补充人和

动物的蛋白质需求,在人的饮食中,SCP可作为食品添加剂,以改善食物风味,并可代替动物蛋白。但是,由于人体不大容易消化核酸,而微生物含有较多的DNA和RNA,核酸代谢会产生大量的尿酸,可能导致肾结石或痛风。因此,单细胞蛋白质产品在食用前要先加工去除大量的核酸。

- (1) 为什么每天必须摄入一定量的蛋白质? _____
- (2) 为什么选用微生物来生产SCP? _____
- (3) 以有机肥料生产SCP更具发展潜力,为什么? _____
- (4) 人体不容易消化核酸,从消化系统方面看是因为 _____;从核酸本身看是因为 _____。

1.2 细胞的亚显微结构

重点难点剖析

1. 生物膜的相关知识

(1) 生物膜

真核细胞有一个复杂的膜系统,各种细胞器的膜和核膜、细胞膜在分子结构上都是一样的,它们统称为生物膜。真核生物膜约占细胞干重的70%~80%,最多的是内质网膜。生物膜主要由磷脂和蛋白质分子组成,其基本骨架为磷脂双分子层,蛋白质分子覆盖、贯穿或镶嵌在磷脂双分子层中。生物膜不是固定不变的,而是经常处于动态变化之中的,脂双层具有流动性,其磷脂类分子可以自由地移动,蛋白质分子也可以在脂双层中移动。其中需要注意的是内质网膜,它向外与细胞膜相连,向内与核膜的外膜相通,形成细胞内的管道运输系统。

(2) 细胞膜(也称质膜)

细胞膜的功能特性——选择透过性。细胞膜能让水分子自由通过,细胞要选择吸收的离子和小分子也可以通过,而其他的离子、小分子和大分子则不能通过。细胞膜的选择透过性可以从两个方面理解:一是磷脂双分子层对某些物质的不透性;二是运输物质的载体具有专一性。

细胞膜的结构特点——具有一定的流动性。细胞膜流动性的大小与温度存在着一定的联系。一般情况下,温度高,流动性大,有利于生命活动的进行,但不宜过高;温度低,膜的流动性下降,粘度增加,附着在其上的酶等将会失去活性,膜运输的功能也将失去。细胞工程中的细胞融合技术也是利用了细胞膜的流动性特点完成的。

表 1.2 细胞膜的主要生理功能——物质运输

流动方式	运输方向	载体	能量	实 例
自由扩散	顺浓度梯度	无	不耗能	O_2 、 CO_2 、 H_2O 、甘油、乙醇、苯等
主动运输	逆浓度梯度	有	需要耗能	K^+ 、 Na^+ 、氨基酸、葡萄糖等

(3) 各种生物膜在结构和功能上的联系

由于细胞内的膜在成分结构等方面大致相同,所以,在细胞内各生物膜在结构和功能方面是有密切联系的。

在结构上的联系,见图 1.3 所示。

在功能上的联系(以分泌蛋白的合成为例),见图 1.4 所示。



图 1.3

2. 线粒体(相对封闭的双层膜结构)

分布: 动物植物细胞中,能量代谢旺盛的细胞中数量



图 1.4

较多。

显微结构：大多呈椭圆形。

亚显微结构：

- 外膜：使线粒体与细胞质基质分开。
- 内膜：具嵴，增加膜面积，其上排列有与有氧呼吸有关的酶。
- 基质：有许多与有氧呼吸有关的酶，含少量的 DNA 和 RNA，因此线粒体在细胞中可以进行自我增殖，在遗传上不完全依赖于细胞核，有一定的独立性。

功能：是进行有氧呼吸的主要场所。

3. 叶绿体(相对封闭的双层膜结构)

分布：绿色植物叶肉细胞中。

显微结构：扁平的椭圆形或球形。

亚显微结构：

- 外膜和内膜：将叶绿体内部与细胞质基质分开。
- 基粒：是由质膜围成的类囊体垛叠而成，分布有与光反应有关的色素和酶。
- 基质：有与暗反应有关的酶，少量的 DNA 和 RNA 等。

功能：光合作用的场所。

叶绿体和线粒体都是能量转换器，线粒体实现把稳定的化学能转变成活跃的的化学能，以供生命活动之需；叶绿体实现把光能转变成化学能，储存在有机物中。

例题精讲

【例 1】 对下列生物或结构进行化学成分分析，最相似的是

- A. 细菌和酵母菌 B. 烟草花叶病毒和核糖体
C. 蓝藻和衣藻 D. 核糖体和中心体

【解析】 主要考查学生对有关生物或结构的化学本质的理解。细菌和蓝藻属于原核生物，酵母菌和衣藻属于单细胞真核生物，虽然组成生物具有共同的结构基础，但原核细胞和真核细胞在组成化学成分上还有许多差异，如细胞壁的成分，原核细胞的细胞壁以肽聚糖为主，而真核细胞的细胞壁以纤维素为主，烟草花叶病毒和核糖体都是由 RNA 和蛋白质构成，中心体由微管、微丝蛋白构成，通过以上分析可见，进行化学成分的分析最相似的是烟草花叶病毒和核糖体。

【答案】 B

【例 2】 图 1.5 为某细胞亚显微结构示意图，请分析回答：

(1) 该细胞中能产生水的细胞器有 [] 和 [] 等。能实现基因表达的细胞器是 [] 等。

(2) 甘油、胆固醇等脂溶性物质可以通过自由扩散的方式优先进入细胞,这最可能与细胞膜的下列哪项有密切关系 ()

- A. 载体的存在使膜具有选择透过性
B. 双层磷脂分子构成细胞膜的基本骨架
C. 细胞膜具有流动性,有利于甘油、胆固醇等物质进入细胞
D. 糖被能特异性地识别甘油、胆固醇等物质

(3) 从分子水平看,同一生物的不同组织细胞的差异是由于_____的结果。

(4) 与低等植物细胞相比较,该细胞主要的不同点是_____。



图 1.5

【解析】 本题以动物细胞的亚显微结构模式图为题材,综合考查细胞的结构、功能以及相关概念的理解程度。正确解答本题的关键是准确读图,并根据结构与功能相统一的观点,灵活运用生物学知识解决具体问题。

第(1)小题考查有关细胞器的功能。能产生水的细胞器主要包括核糖体(蛋白质的合成)和线粒体(有氧呼吸的主要场所)。

第(2)小题考查细胞膜的结构和功能。脂溶性物质可通过自由扩散方式优先细胞膜与细胞膜的化学成分和结构关系密切,细胞膜的化学成分是磷脂和蛋白质分子,双层磷脂分子构成了细胞膜的基本骨架。

第(3)小题考查对细胞分化的理解程度。细胞分化是指在个体发育中,相同细胞的后代在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。从分子水平看,是由于基因选择表达的结果。如胰岛B细胞具有控制胰岛素合成的基因,也有控制血红蛋白的基因,但胰岛素基因能够表达,而血红蛋白的基因不能表达。

第(4)小题考查不同类型生物的细胞亚显微结构的特点。低等植物细胞如衣藻等,具有细胞壁、叶绿体等结构。注意不能将低等植物与原核生物相混淆。

【答案】 (1) [1]线粒体 [3]核糖体 [1]线粒体 (2) B (3) 基因的选择表达 (4) 无细胞壁、叶绿体

【例3】 代谢旺盛的细胞中下列哪些会上升 ()

- A. 线粒体数量 B. 核DNA含量 C. 自由水比例 D. 核糖体数量

【解析】 本题综合考查细胞代谢的特点。当细胞代谢活动增强时,细胞能量代谢的水平上升,线粒体数量会有所增加;蛋白质合成速度加快,核糖体数量增加;同时自由水与结合水的比例增加。

【答案】 A、C、D

【例4】 下列主要是由内质网上核糖体合成的物质是 ()

- A. 免疫球蛋白 B. 胰岛素 C. 呼吸酶 D. 唾液淀粉酶

【解析】 本题考查对细胞的结构和功能理解程度。核糖体是合成蛋白质的“机器”,分布内质网上或游离在基质中。分布在内质网上的核糖体主要与分泌蛋白的合成有关,分泌蛋白主要包括内分泌腺细胞分泌的蛋白类激素(如胰岛素)、一部分酶(如消化酶)以及淋巴B细胞分泌的抗体(免疫球蛋白)等。

【答案】 A、B、D

【例5】 图1.6为物质出入细胞膜的示意图,请根据图回答:

- (1) A代表_____分子; B代表_____ ; D代表_____。
(2) 细胞膜从功能上来说,它是一层_____膜。
(3) 动物细胞吸水膨胀时B的厚度变小,这说明B具有_____。
(4) 在a—e的五种过程中,代表被动转运的是_____。
(5) 可能代表氧气转运过程的是图中编号_____;葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞的过程是图中编号_____。
(6) 如果此为神经细胞膜,则当其受刺激后发生兴奋时, Na^+ 的流动过程是编号_____。

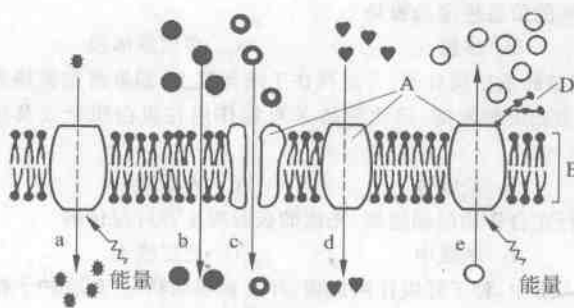


图 1.6

【解析】 本题考查细胞膜的结构及其功能。

(1) 细胞膜主要由蛋白质和磷脂双分子层构成,细胞膜表面还有链状的多糖分子,大多和蛋白质结合成为糖蛋白,也可和磷脂分子结合成糖脂。

(2) 细胞膜从功能上来说最重要的特征是选择透过性。

(3) 动物细胞吸水膨胀时,厚度变小,说明磷脂双分子层和蛋白质分子均处于动态变化之中,这种现象证明磷脂双分子层具有一定的流动性(或答半流动性)。

(4) a—e 五个过程中, b、c、d 穿膜无需细胞供能,故是被动转运。

(5) 氧气穿膜时自由扩散,所以选 b;葡萄糖进入小肠上皮细胞,是主动运输,所以选 a。

(6) 如该细胞膜为神经细胞膜,未受刺激时, Na^+ 由细胞膜内侧,通过 Na^+ 泵(实际上是一种镶嵌在膜的磷脂双分子层中具有 ATP 酶活性的特殊蛋白质)的作用,移至细胞外侧。有两个显著特点: ①逆 Na^+ 浓度差由内向外; ②要消耗 ATP。当神经细胞膜受刺激兴奋时,由亲水蛋白质分子构成的 Na^+ 管道张开,膜外大量 Na^+ 顺浓度梯度从 Na^+ 管道流入膜内, Na^+ 流入量猛增 20 倍。

【答案】 (1) 蛋白质 磷脂双分子层 多糖 (2) 选择透过性 (3) 半流动性 (4) b、c、d (5) b a (6) c

基础训练

1. 如果把细胞搅碎,细胞将死亡;病毒不具细胞结构,如果把病毒搅碎,病毒将失去活性。这说明

- A. 细胞和病毒失活是因为破坏了它们的化学成分
- B. 细胞和病毒被搅碎后都失活,可见两者的特点是一致的
- C. 像病毒这样不具有细胞结构的生物的存在,说明生命现象不依赖于细胞结构
- D. 生物体都有严整的结构

2. 对儿童接种某种疫苗,可获得对某种病的免疫力,该免疫力的产生与下列哪种细胞器的关系最大

- A. 线粒体
- B. 核糖体
- C. 中心体
- D. 质体

3. 在细菌的细胞中,能产生水的细胞器是

- A. 叶绿体
- B. 线粒体
- C. 核糖体
- D. 以上均是

4. 下列生物具有细胞结构的是

- A. 乙型肝炎病原体
- B. 噬菌体
- C. 艾滋病病原体
- D. 炭疽病原体

5. 组成生物膜系统的生物膜是指

- A. 在结构上直接相连的生物膜
- B. 细胞内所有的有膜结构
- C. 具有膜结构的细胞器
- D. 具有单层膜的细胞器和核膜

6. 完成与内环境之间的信息传递的膜是

- A. 细胞膜 B. 核膜 C. 高尔基体膜 D. 内质网膜

7. 糖蛋白(含有糖侧链的蛋白质分子)普遍存在于细胞膜上,如果将细胞培养在含药品 X 的培养基中,发现细胞无法制造糖蛋白的糖侧链,则此药品 X 可能作用在蛋白质合成及运输过程中哪一个细胞器上?

- A. 核糖体 B. 粒线体 C. 内质网 D. 中心体

8. 叶绿体是植物进行光合作用的细胞器,光能的吸收发生在叶绿体的

- A. 内膜上 B. 基质中 C. 片层膜上 D. 各部位上

9. 将干燥的种子浸入水中,种子呼吸作用加强,并呈现萌动状态.如将种子粉碎后再浸入水中时,其粉碎物虽呈胶状,但失去活性,这表明_____.

10. 回答下列一组生物学问题:

(1) 一般来说,生物体结构和功能的基本单位是_____,根据结构不同又可以将其分为两大类:_____和_____.

(2) 有人发现,在一定温度条件下,细胞膜中的脂类分子均垂直排列于膜表面.当温度上升到一定程度时,细胞膜的脂分子有 75% 排列不整齐.细胞膜厚度减少,而膜表面积扩大,膜对离子和分子的通透性提高.对于膜上述的变化,合理的解释是:_____.

(3) 实验证明,皮肤生发层细胞中有较多的游离核糖体,而胰腺细胞则内质网上的核糖体较多,从两者的差异上,结合两种细胞在功能上的差异,联系内质网的运输功能,请分析两种核糖体所合成的蛋白质在性质和去向上有何主要差别?_____.

(4) 小肠绒毛上皮细胞能够从消化了的食物中吸收葡萄糖,却很难吸收相对分子质量比葡萄糖小的木糖,这个事实说明,细胞膜具有_____的特性.

(5) 细胞的生物膜系统是_____,_____以及_____,_____等由_____而成的细胞器,在_____和_____上紧密相连形成的结构体系.

11. 阅读以下材料后回答问题:

科学家在进行细胞膜化学成分的分析时,需制备较纯净的细胞膜.从真核细胞分离出纯的细胞膜较为困难,因为会有细胞内其他膜的混杂.而哺乳动物(或人)的成熟的红细胞没有内膜,没有细胞核,将其特殊处理后,造成红细胞破裂发生溶血现象,再将溶出细胞外的物质冲洗掉,剩下的结构就是较纯净的细胞膜,在生物学上称为“血影”.通过对“血影”的分析得知其化学组成如下:蛋白质 49%,脂类 43%,糖类 8%.

有的科学家将“血影”中的脂类提取出来,使其在空气—水界面上铺展成单分子层,所形成的薄膜面积是原来细胞整个表面积的 2 倍.

(1) 哺乳动物细胞内其他的膜有哪些?_____.

(2) 如何处理红细胞才能使其发生溶血现象?_____.

(3) 红细胞溶血后,溶出细胞外的物质应该是_____,这种物质的特性是_____,因而使红细胞具有_____的功能.

(4) “血影”的化学成分中脂类主要是哪一种?_____.它是构成细胞膜的_____.

(5) 脂类单分子层的面积是细胞表面积的 2 倍,这说明了_____.

12. 据杆囊虫吞噬眼虫的过程,回答下列问题:

(1) 与杆囊虫吞噬眼虫有关的是

- A. 主动运输 B. 自由扩散
C. 细胞膜的流动性 D. 细胞膜的选择透过性

细胞膜的这种特性是指_____和_____的相对运动,这种运动从物理学上分析,实质上是一种_____运动,所以温度高,细胞膜的这种特性_____,温度低,细胞膜的这种特性_____.

(2) 与杆囊虫吞噬眼虫的方式相似的是

- A. 人体小肠消化食物的方式 B. 水螅消化食物的方式

- C. 真菌获得营养物质的方式 D. 白细胞吞噬绿脓杆菌
- (3) 关于上面两种生物所处的生态系统的说法,不正确的是 ()
- A. 该生态系统的物质是循环的,能量是单向流动的
- B. 该生态系统所有的眼虫和杆囊虫构成一个生物群落
- C. 该生态系统中还应有分解者、非生物物质和能量
- D. 上述所有杆囊虫构成一个种群

1.3 细胞的增殖、分化、癌变和衰老

重点难点剖析

细胞增殖是生物体的重要生命特征,是生物体生长、发育、繁殖和遗传的基础。

1. 细胞周期

是指连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止。一个细胞周期分为细胞分裂间期和细胞分裂期两个时期,分裂期又人为地分为前期、中期、后期和末期。在一个细胞周期中,分裂间期的时间约占细胞周期的 90%~95%,分裂期约占细胞周期的 5%~10%。

2. 减数分裂和有丝分裂的比较

减数分裂只发生在有性生殖细胞的形成过程中,有丝分裂发生在体细胞增殖过程中。有丝分裂和减数分裂过程的比较见表 1.3。

表 1.3

	有丝分裂	减数分裂	
		第一次分裂	第二次分裂
细胞分裂间期	染色体复制一次	染色体复制一次	染色体不复制
分裂期染色体的行为	有同源染色体,但不配对	同源染色体配对形成四分体	无同源染色体
染色体平均分配的方式	着丝点分裂,染色体单体分开	同源染色体彼此分开	着丝点分裂,染色单体分开
染色体数目的变化	$2N \rightarrow 2N$	$2N \rightarrow N$	$N \rightarrow N$
DNA 含量的变化	$2a \rightarrow 4a \rightarrow 2a$	$2a \rightarrow 4a \rightarrow 2a$	$2a \rightarrow a$
分裂结果	子细胞中的染色体数目与亲代细胞一样	子细胞中的染色体数目是体细胞的一半	
分裂过程	染色体复制一次,细胞分裂一次	染色体复制一次,细胞连续分裂二次	

3. 细胞分裂与变异

变异的来源有三种:基因突变、基因重组和染色体变异。

基因突变是发生在 DNA 复制过程中。即在 DNA 复制过程中,由于种种原因使得复制过程出现差错,导致 DNA 分子中的碱基排列顺序发生改变。由于三种细胞分裂方式的间期都要进行 DNA 复制,所以都有可能产生基因突变。

原核细胞的 DNA 不与蛋白质结合,所以原核细胞没有真正意义上的染色体,也就没有染色体变异。真核细胞有染色体,所以染色体变异只发生在真核细胞中。不论是有丝分裂还是减数分裂都可发生染色